



جمهوری اسلامی ایران

فهرست استانداردها و مشخصات صنعتی ایران

شماره استاندارد ایران

2116



روش تعیین دمای نرمی و یکتاترموپلاستیکها

چاپ سوم

آبان ماه 1374

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تنها سازمانی است در ایران که بر طبق قانون میتواند استاندارد رسمی فرآورده ها را تعیین و تدوین و اجرای آنها را با کسب موافقت شورای عالی استاندارد اجباری اعلام نماید. وظایف و هدفهای مؤسسه عبارتست از:

(تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی - انجام تحقیقات بمنظور تدوین استاندارد بالا بردن کیفیت کالاهای داخلی، کمک به بهبود روشهای تولید و افزایش کارائی صنایع در جهت خودکفائی کشور - ترویج استانداردهای ملی - نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری - کنترل کیفی کالاهای صادراتی مشمول استانداردهای اجباری و جلوگیری از صدور کالاهای نامرغوب بمنظور فراهم نمودن امکانات رقابت با کالاهای مشابه خارجی و حفظ بازارهای بین المللی کنترل کیفی کالاهای وارداتی مشمول استاندارد اجباری بمنظور حمایت ازمصرف کنندگان و تولیدکنندگان داخلی و جلوگیری از ورود کالاهای نامرغوب خارجی راهنمایی علمی و فنی تولیدکنندگان، توزیع کنندگان و مصرف کنندگان - مطالعه و تحقیق درباره روشهای تولید، نگهداری، بسته بندی و ترابری کالاهای مختلف - ترویج سیستم متریک و کالیبراسیون وسایل سنجش - آزمایش و تطبیق نمونه کالاها با استانداردهای مربوط، اعلام مشخصات و اظهارنظر مقایسه ای و صدور گواهینامه های لازم).

مؤسسه استاندارد از اعضاء سازمان بین المللی استاندارد می باشد و لذا در اجرای وظایف خود هم از آخرین پیشرفتهای علمی و فنی و صنعتی جهان استفاده می نماید و هم شرایط کلی و نیازمندیهای خاص کشور را مورد توجه قرار می دهد. اجرای استانداردهای ملی ایران به نفع تمام مردم و اقتصاد کشور است و باعث افزایش صادرات و فروش داخلی و تأمین ایمنی و بهداشت مصرف کنندگان و صرفه جوئی در وقت و هزینه ها و در نتیجه موجب افزایش درآمد ملی و رفاه عمومی و کاهش قیمتها می شود.

تهیه کننده
کمیسیون استانداردهای لاستیک و پلاستیک

رئیس

اکبریان ماسیس مهندس پلیمر استادیار گروه پلیمر دانشگاه پلی تکنیک تهران

اعضاء

تقی زادگان غلامرضا مهندس پلیمر استادیار گروه پلیمر دانشگاه پلی تکنیک تهران

دبیر

گاسپاریانس والوتیا دکترای شیمی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

www.parsethylene.kish.com

فهرست مطالب

هدف و دامنه کاربرد

اصول کار

وسایل آزمون

آزمونه‌ها

روش کار

گزارش آزمون

www.parsethylene-kish.com

بسمه تعالی

پیشگفتار

استاندارد روش تعیین درجه حرارت نرمی ویکات ترموپلاستیکها که بوسیله کمیسیون فنی لاستیک و پلاستیک تهیه و تدوین شده و در کمیسیون نهائی ما در صنایع فوق مورد تأیید قرار گرفته و در سی و سومین جلسه کمیته ملی صنایع شیمیائی مورخ ۶/۴/۶۱ تصویب گردید . پس از تأیید شورای عالی استاندارد و باستناد ماده یک (قانون مواد الحاقی به قانون تاسیس مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب آذر ماه ۱۳۴۹) بعنوان استاندارد رسمی ایران منتشر می‌گردد .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با پیشرفتهای ملی و جهانی صنایع و علوم ، استانداردهای ایران در مواقع لزوم و یا در فواصل معین مورد تجدید نظر قرار خواهند گرفت و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها برسد در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه واقع خواهد شد . بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین چاپ و تجدیدنظر آنها استفاده نمود .

در تهیه این استاندارد سعی بر آن بوده است که با توجه به نیازمندیهای خاص ایران حتی المقدور میان روشهای معمول در این کشور و استانداردهای روشهای متداول در کشورهای دیگر هماهنگی ایجاد شود . لذا با بررسی امکانات و مهارتهای موجود و اجرای آزمایشهای لازم استاندارد حاضر با استفاده از منبع زیر تهیه گردید:

استاندارد سازمان بین المللی (ISO 306 (1974

استاندارد روش تعیین درجه حرارت نرمی ویکات

ترموپلاستیکها

۱- هدف و دامنه کاربرد

۱-۱- در این استاندارد برای تعیین درجه حرارت نرمی ویکات ترموپلاستیکها دو روش در نظر گرفته شده است:

- روش الف - در روش الف باری برابر با ۹/۸۱ نیوتن (۱ کیلوگرم نیرو) مورد استفاده قرار میگیرد.

- روش ب - در روش ب باری برابر با ۴۹/۰۵ نیوتن (۵ کیلوگرم نیرو) مورد استفاده قرار میگیرد.

۱-۲- این دو روش فقط در مورد ترموپلاستیکهائی که در درجه حرارت تعیین شده سرعت شروع به نرم شدن میکنند قابل اجرا است.

۲- اصول کار

اصول این روش عبارت از تعیین درجه حرارتی است که در آن درجه حرارت فرو رونده استاندارد باندازه ۱ میلی متر بدخل سطح آزمون پلاستیکی تحت یکی از بارهای ذکر شده در بند ۱-۱ فرو رود. ازدیاد درجه حرارت باید در حین آزمون با سرعت یکنواخت انجام پذیرد. درجه حرارتی که در آن فرو رونده باندازه یک میلی متر در آزمون فرو رفته باشد بعنوان درجه حرارت نرمی ویکات بر حسب درجه سلسیوس بیان میشود.

۳- وسائل آزمون

وسائل آزمون از قسمتهای زیر تشکیل شده است:

۳-۱- میله مجهز به صفحه حمل بار - این میله در قابی از جنس فلز سخت نگهداری میشود و باید براحتی بطور عمودی قابل حرکت باشد. پایه قاب فلزی برای نگهداری آزمون که در زیر نوک فرورونده در انتهای میله قرار میگیرد، بکار برده میشود.

۳-۲- نوک فرورونده - نوک فرورونده از جنس فولاد سخت بطول ۳ میلی متر با سطح مقطع گرد و بمساحت 0.15 ± 0.001 میلی مترمربع میباشد. این نوک به انتهای میله متصل شده است، سطح زیرین نوک فرورونده باید صاف، عمود بر محور میله و عاری از ناهمواریها باشد.

۳-۳- میکرومتر با صفحه مدرج (یا هر وسیله اندازه گیری مناسب دیگر) - این میکرومتر با تقسیمات 0.01 میلی متری برای اندازه گیری نفوذ نوک فرورونده در آزمون بکار میرود. مقدار فشار محوری^۱ صفحه مدرج که بر فشار محوری وارد

بر آزمون اضافه میشود باید معلوم بوده و مطابق مقادیر ذکر شده در بند ۳-۴ باشد

۳-۴- صفحه حمل بار - صفحه حمل بار به میله متصل میباشد. وزنه‌های مناسب باید طوری در مرکز صفحه متمرکز شوند که کل فشار محوری وارد بر آزمون باندازه ۹/۸۱ نیوتن (۱۰۰۰ گرم نیرو) تا ۱۰/۳۰ نیوتن (۱۰۵۰ گرم نیرو) مطابق روش الف و ۴۹/۰۵ نیوتن (۵۰۰۰ گرم نیرو) تا ۴۹/۵۴ نیوتن (۵۰۵۰ گرم نیرو) مطابق روش ب باشد.

مجموع جرم میله، نوک فرورونده و صفحه حمل بار نباید از ۱۰۰ گرم تجاوز کند

یادآوری - ساختمان دستگاه باید طوری باشد که مقدار قرائت روی میکرومتر با صفحه مدرج که در اثر انبساط حرارتی دیفرانسیال در ماوراء دامنه حرارت مورد نظر بوجود میآید، در صورتیکه قطعه مورد آزمون بوسیله قطعه شیشه‌ای از جنس بور و سیلیکات و یا آلیاژ فولادی با انبساط حرارتی کم جانشین شود، از ۰/۰۲ میلی متر تجاوز نکند.

پیشنهاد میشود که از وسیله آزمونی که از آلیاژ با انبساط حرارتی کم ساخته شده است استفاده شود.

۳-۵- حمام حرارتی - حمام حرارتی باید محتوی مایع مناسبی (به یادآوری الف و ب مراجعه شود) باشد. وسیله آزمون باید طوری در مایع محتوی حمام حرارتی قرار داده شود که قطعه مورد آزمون حداقل به اندازه ۳۵ میلی متر در زیر سطح مایع قرار گیرد. حمام حرارتی باید همچنین بیک بهم زن مؤثر و علاوه بر آن بیک وسیله کنترل بطوریکه حرارت بتواند با سرعت 5 ± 5 یا 120 ± 5 درجه سانتیگراد در ساعت بطور یکنواخت بالا رود، مجهز باشد (یادآوری پ). این سرعت ازدیاد حرارت باید در حین آزمون هر ۵ دقیقه یکبار از نظر قرار داشتن تغییرات حرارت در حد معین کنترل شود.

۳-۶- دماسنج جیوه‌ای (یا وسیله اندازه‌گیری حرارتی دیگر) - دماسنج جیوه‌ای باید با دامنه مناسب و حداقل با تقسیمات ۰/۵ درجه سلسیوس باشد. خطای درجه‌بندی در هر قرائت نباید از ۰/۵ درجه سانتیگراد تجاوز کند.
یادآوری ها:

الف - آب ، پارافین ، روغن مبدل ، گلیسرین و روغنهای سیلیکون برای حمام حرارتی مناسب بوده ولی معهداً مایعات دیگر نیز ممکن است بکار برده شود . در تمام موارد باید توجه شود که مایع انتخاب شده در حرارت مورد نظر ثابت باشد و بر روی ماده تحت آزمون اثر نگذارد .

ب - در صورتیکه مایعی (یادآوری الف) بعنوان محیط ناقل حرارت موجود نباشد ، میتوان از وسایل گرم کننده دیگری که در آن هوا بعنوان محیط ناقل حرارت بکار میرود استفاده نمود .

چنانچه از هوا بعنوان محیط ناقل حرارت استفاده شود باید دقت شود که اشتباهات نقطه نرمی ممکن است بزرگ شود ، مگر اینکه تصحیحی برای اختلاف ممکن در حرارت بین هوا و آزمون انجام گرفته باشد .

پ - سرعت یکنواخت ازدیاد حرارت ممکن است بوسیله کنترل حرارت دستی و یا بطور خودکار که توصیه میشود ، انجام گیرد . یکی از روشهای رضایتبخش ، استفاده از گرم کن غوطه‌ور^۲ میباشد . این گرم کن باید طوری تنظیم شده باشد تا میزان ازدیاد حرارت در موقع شروع آزمون درست باشد . ازدیاد مقدار برق (در همان گرم کن و یا در یک گرم کن کمکی) بوسیله تنظیم رنوستا و یا مبدل متغییر انجام میگردد .

ث - قرار دادن پیچک سرد کننده^۳ در حمام مایه برای تقلیل زمان مورد نظر جهت کم کردن حرارت مابین اندازه‌گیری‌ها مورد نظر میباشد . این پیچک سرد کننده باید قبل از شروع آزمون بیرون آورده شود چون جوشیدن ماده سرد کننده ممکن است بر روی سرعت ازدیاد حرارت اثر بگذارد .

۴ - آزمون‌ها

۴-۱- از هر نمونه تعداد ۲ آزمون باید تحت آزمون قرار گیرد .
آزمون‌ها باید بشکل مربع بضخامت ۳ تا ۶ میلی متر و بطول حداقل ۱۰ میلی متر باشند . سطح‌های آزمون باید حداقل امکان صاف و موازی بوده و عاری از زائده باشند . آزمون‌ها باید مطابق ویژگیهای مواد تحت آزمون و یا روشهای ساخت آزمون تهیه شوند . در صورت فقدان چنین ویژگی و یا روشها ، از هر روش دیگری نیز میتوان استفاده کرد .

۴-۲- چنانچه نمونه مورد آزمون بصورت مواد قالبگیری (از قبیل پودر یا دانه) باشد ، این مواد باید بصورت آزمون‌هائی بضخامت ۳ میلی‌متر مطابق ویژگیهای مواد مورد آزمون و یا مطابق استانداردهای ملی ایران (استاندارد قالب‌ریزی فشاری برای آزمون‌های مواد ترموپلاستیکی و استاندارد قالب‌ریزی تزریقی برای آزمون‌های مواد ترموپلاستیکی) قالبگیری شوند . در صورت قابل اجرا نبودن این کار ، هر روش دیگری که خواص مواد را باندازه حداقل ممکن تغییر دهد میتواند بکار برده شود .

۴-۳- در صورتیکه نمونه بصورت ورقه باشد ، ضخامت آزمون باید برابر با ضخامت ورقه بوده معهدا :

الف - چنانچه ضخامت ورقه بیشتر از ۶ میلیمتر باشد ، آزمون باید تا ضخامت تقریباً ۳ میلیمتر بوسیله عمل پرداخت یک سطح بطوریکه سطح دیگر آن دست نخورده باقی بماند ، کاهش یابد .

ب - چنانچه ضخامت ورقه کمتر از ۳ میلیمتر باشد ، حداکثر ۳ قطعه آزمون باید بر روی هم قرار داده شوند تا ضخامت کل برابر با ۳ تا ۶ میلیمتر بدست آید .
۴-۴- نتایج آزمون بدست آمده ممکن است بستگی به شرایط قالبگیری مورد استفاده در تهیه آزمون داشته باشد ، اگرچه این بستگی عمومی نمیباشد . هنگام آزمون موادی که نتایج آن بستگی به شرایط قالبگیری دارد باید از روش مخصوص یا تابانیدن مخصوص^۴ (سرد کردن آهسته پس از گرم کردن) که فقط قبل از آزمون انجام میگردد چنانچه بوسیله طرفین قرار داد مورد موافقت قرار گرفته باشد ، استفاده شود .

۴-۵- آزمون باید مطابق روش مشخص شده برای هر ماده و یا مطابق روش توافق شده آماده‌سازی شود .

۵ - روش کار

۵-۱- آزمون باید بصورت افقی در زیر نوک فرورونده (بند ۳-۲) میله که هنوز تحت بار نمیباشد (بند ۳-۱) قرار گیرد . فاصله نوک فرورونده تا لبه‌های آزمون نباید در هیچ نقطه‌ای کمتر از ۳ میلیمتر باشد . سطح آزمون باید در محل تماس با پایه دستگاه صاف باشد .

۵-۲- مجموعه مونتاژ شده در بالا در حمام حرارتی (بند ۳-۵) که درجه حرارت آن ثابت و حداقل ۵۰ درجه سلسیوس پائین تر از درجه حرارت نرمی مورد انتظار (یادآوری ۴ بند ۳) میباشد , قرار داده میشود . مخزن جیوه دماسنج (بند ۳-۶) باید هم تراز با سطح آزمونه و حداقلامکان نزدیک به آزمونه قرار گیرد .

۵-۳- صفحه مدرج میکرومتر (بند ۳-۳) باید بعد از ۵ دقیقه در حالیکه نوک فرورونده در حالت سکون میباشد قرائت و یادداشت شود و یا اینکه عقربه میکرومتر بر روی عدد صفر تنظیم گردد . پس از آن باید آنقدر روزنه به صفحه حمل بار (بند ۳-۴) اضافه شود تا فشار محوری کل باندازه ۹/۸۱ نیوتن (۱۰۰۰ گرم نیرو) تا ۱۰/۳۰ نیوتن (۱۰۵۰ گرم نیرو) طبق روش الف و ۴۹/۰۵ نیوتن (۵۰۰۰ گرم نیرو) تا ۴۹/۵۴ نیوتن (۵۰۵۰ گرم نیرو) طبق روش ب بر روی آزمونه وارد آید .

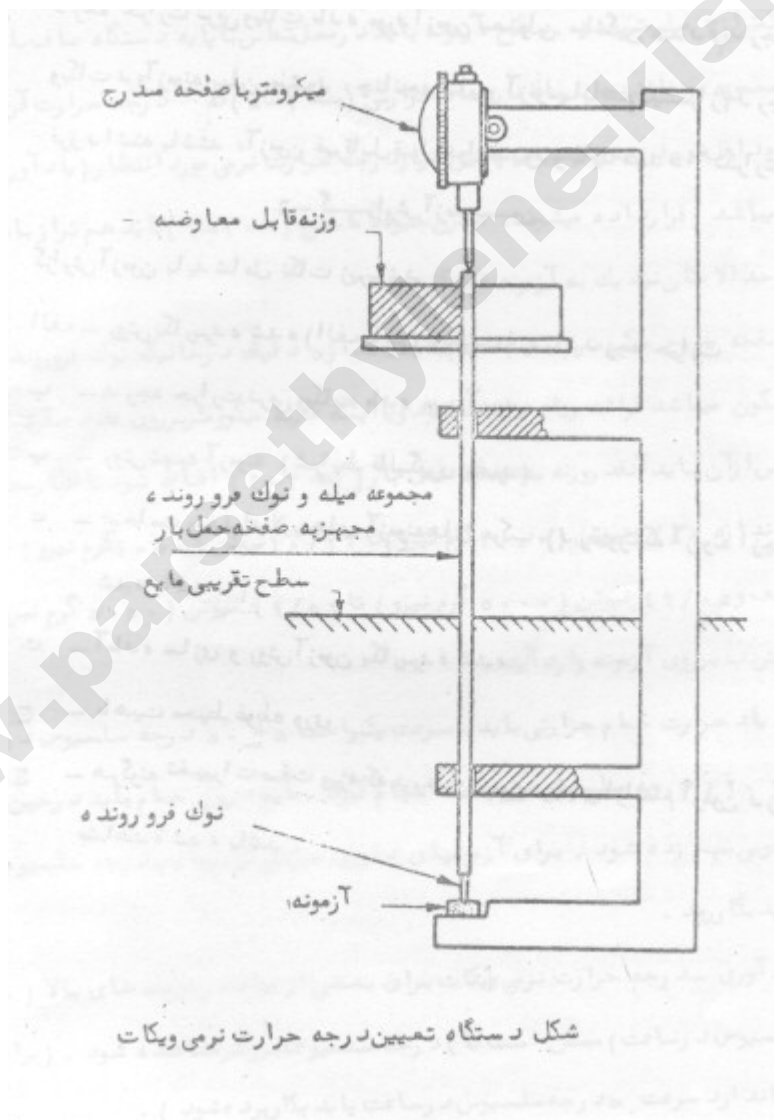
۵-۴- ازدیاد حرارت حمام حرارتی باید با سرعت یکنواخت 5 ± 50 درجه سلسیوس در ساعت و یا 5 ± 120 درجه سلسیوس در ساعت انجام گیرد . مایع درون حمام باید در حین آزمون بخوبی بهم زده شود . برای آزمونهای داوری سرعتی برابر با ۵۰ درجه سلسیوس در ساعت باید بکار رود . یادآوری - درجه حرارت نرمی ویکات برای بعضی از مواد در سرعتهای بالا (۱۲۰ درجه سلسیوس در ساعت) ممکن است تا ۴ درجه سلسیوس بزرگتر مشاهده شود . (برای آزمونهای استاندارد سرعت ۵۰ درجه سلسیوس در ساعت باید بکار برده شود) .

۵-۵- درجه حرارت حمام باید در درجه‌ای که نوک فرورونده باندازه ۱۰۰ میلیمتر نسبت به وضعیت شروع آن (بند ۳-۵) بداخل آزمونه رخنه کرده باشد , یادداشت شود . این درجه حرارت بعنوان درجه حرارت نرمی ویکات آزمونه ثبت میگردد . ۵-۶- درجه حرارت نرمی ویکات ماده مورد آزمون بعنوان میانگین عددی درجه حرارت نرمی ویکات دو آزمونه بیان میشود , چنانچه نتایج آزمونها با هم بیشتر از ۲ درجه سلسیوس فرق داشته باشند , آزمون غیرقابل قبول خواهد بود و باید مجدداً تکرار شود .

۶ - گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل نکات زیر باشد .

- الف - روش بکار برده شده (الف یا ب) و سرعت ازدیاد درجه حرارت
- ب - درجه حرارت نرمی ویکات ماده موردآزمون
- پ - روش تهیه آزمون (شرایط قالبگیری و غیره)
- ت - ضخامت و تعداد لایه‌های آزمون‌های مرکب (در صورتیکه آزمون از چند لایه تشکیل شده باشد).
- ث - آماده سازی و روش آزمون بکار برده شده
- ج - ماهیت محیط غوطه‌وری
- چ - هرگونه تغییرات صفت ویژه که در حین آزمون و یا پس از اتمام آزمون در آزمون مشاهده شده باشد .



Thrust-१

Immersion heater-२

Cooling coil-३

Innealing-४

www.parsethylene-kish.com



ISLAMIC REPUBLIC OF IRAN

Institute of Standards and Industrial Research of Iran

ISIRI NUMBER

2116



DETERMINATION OF THE VICAT SOFTENING
TEMPERATURE OF THERMOPLASTICS

Third Edition

November 1995